

Einschraubbares Rückschlagventil

Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil, das in eine ein Hydraulikfluid führende Druckleitung mit Gewinde einschraubbar ist.

Eine vergleichsweise einfache und sichere Befestigung eines Rückschlagventils in einer Druckleitung erfolgt mittels Verschraubung. Hierzu wird das Rückschlagventil mit seinem am Ventilgehäuse vorgesehenen Außengewinde in das in der Druckleitung angebrachte Innengewinde eingefügt.

Die Verschraubung bewirkt sowohl eine formschlüssige als auch kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Rückschlagventil und der Druckleitung. Eine zusätzliche Abdichtung mittels Dichtringen (z. B. O-Ringe) entfällt in diesem Fall. Die Montage wie auch Demontage gestaltet sich auch vergleichsweise einfach. Zusätzliche Bauteile wie beispielsweise Schrauben sind für die Befestigung des Rückschlagventils in der Druckleitung nicht erforderlich. Durch Anbringung geeigneter Angriffsflächen am Rückschlagventil, die den Normmaßen von Schraubwerkzeugen entsprechen, kann das Rückschlagventil mit einem Standard-Schraubwerkzeug relativ einfach in der Druckleitung befestigt und auch wieder entfernt werden.

Die konstruktiven Anforderungen eines einschraubbaren Rückschlagventils liegen vor allem in einer kompakten Bauweise des Rückschlagventils in axialer und radialer Richtung bei Vorhaltung eines möglichst großen Strömungsquerschnitts für den Betriebsfall des geöffneten Rückschlagventils. Gerade die Anbringung des Außengewindes am Ventilgehäuse beansprucht ein gewisses zusätzliches Bauvolumen am Gesamtvolumen des Rückschlagventils, das entweder zu einer Vergrößerung des Gesamtvolumens des Rückschlagventils in radialer Richtung und eventuell auch in axialer Richtung führt oder das den noch vorhandenen Raum zur Ausbildung des Strömungskanals und damit den

Strömungsquerschnitt innerhalb des Rückschlagventils unnötig reduziert.

5 In der DE 24 49 443 A1 ist ein einschraubbares Rückschlag-
ventil dargestellt, dessen Ventilgehäuse einen vergleichs-
weise großen Raum in radialer Richtung ausfüllt. Dies
beruht auf der Tatsache, dass sich der Durchmesser des
Ventilgehäuses aufgrund der Anordnung der einzelnen
10 Funktionseinheiten im ungünstigsten Fall aus den
Querschnitten des Außengewindes, des Ventilgehäuse-
abschnitts des Ventilgehäuses, des Ventilkörper und des
Strömungskanals zwischen dem Ventilgehäuseabschnitt und
dem Ventilkörper zusammensetzt, die jeweils entsprechend
ihrer Funktion geeignet dimensioniert sind.

15 Auch in axialer Richtung weist das Rückschlagventil der DE
24 49 443 A1 eine vergleichsweise große Ausdehnung auf.
Die vergleichsweise große axiale Ausdehnung ergibt sich
aus der Addition der Geometrie der axial angeordneten
20 Funktionseinheiten des Ventilsitzkörper, des Ventilkörpers
und der Spannfeder sowie eines zusätzlichen Raumes für ein
Schraubwerkzeug, das jeweils an den Innenflächen und des
Ventilgehäuses zur Verschraubung des Rückschlagventils
angreift.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Rück-
schlagventil mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von
Anspruch 1 derart weiterzubilden, dass durch eine neue
konstruktive Anordnung und geometrische Ausgestaltung der
30 einzelnen für ein Rückschlagventil notwendigen Funktions-
einheiten eine sehr kompakte Bauweise des Rückschlag-
ventils in radialer und axialer Richtung erreicht wird,
gleichzeitig ein ausreichend großer Strömungsquerschnitt
des Strömungskanals vorgehalten wird, und zur Erhöhung der
35 Funktionssicherheit die Feder nicht im Strömungsbereich
angeordnet ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Rückschlagventil
mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Strömungskanal wird gemäß Anspruch 1 durch Ausbildung eines Durchlaßkanals mittels Abtragung der Mantelfläche des Ventilgehäuses für die Hydraulikfluidströmung in den Bauraum des Außengewindes und darüber hinaus teilweise in den innerhalb des Außengewinde befindlichen Bauraum des Ventilgehäuses verlagert. Auf diese Weise ist kein zusätzlicher Bauraum für den Strömungskanal in radialer Richtung des Ventilgehäuses vorzusehen, was die Ausdehnung des Rückschlagventils in radialer Richtung deutlich reduziert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

15

Indem der Strömungskanal gemäß Anspruch 2 über drei, auf der Manteloberfläche des Ventilgehäuses gleichmäßig verteilte Durchlaßkanäle realisiert wird, wird der Strömungskanalquerschnitt zusätzlich erhöht und ein Strömungsprofil innerhalb des Rückschlagventils erzeugt, das der laminaren Strömung in dem dem Rückschlagventil vor- und nachgelagerten Bereich der Druckleitung angenähert ist.

25 Das Außengewinde am Ventilgehäuse erstreckt sich nur über einen begrenzten Zylinderabschnitt des hohlzylindrischen Ventilgehäuses. Von daher steht an der äußeren Mantelfläche des Ventilgehäuses genügend Freiraum zur Anbringung von Angriffsflächen für ein Schraubwerkzeug zum
30 Einschrauben des Rückschlagventils in das Innengewinde der Druckleitung zur Verfügung. Diese ebenfalls durch Abtragung der Mantelfläche des Ventilgehäuses erzeugten Angriffsflächen sind in axialer Richtung auf Höhe der Feder bzw. des Federtellers am Ventilgehäuse angebracht
35 und benötigen deshalb keine zusätzliche axiale Erweiterung des Ventilgehäuses des Rückschlagventils wie im Falle der Angriffsflächen im Rückschlagventil der DE 24 49 443 A1.

Auf diese Weise ist durch konstruktive Umgestaltung des Rückschlagventils ein in axialer wie auch radiale Richtung kompaktes Ventilgehäuse realisiert, das einen Strömungskanal mit ausreichend großem Strömungsquerschnitt und quasi-laminaren Strömungsprofil aufweist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung eines Druckleitungssystems mit einem in eine Gewindebohrung eingeschraubten, erfindungsgemäßen Rückschlagventil;
- 15 Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils und
- Fig. 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils.

20

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 3 beschrieben.

Die Gewindebohrung 1, die sich gemäß Fig. 1 im Gehäuse 2 einer hydraulischen Baugruppe, beispielsweise einer Axialkolbenmaschine, befindet, weist ein Innengewinde 12 auf. Die Gewindebohrung 1 setzt sich an ihrem tiefsten Endpunkt in einer Fortsetzungsbohrung 3 fort, deren Innendurchmesser kleiner als der Innendurchmesser der Gewindebohrung 1 ausgeführt ist. Der Übergang 4 zwischen der Gewindebohrung 1 und der Fortsetzungsbohrung 3 weist ein konischen Verlauf auf.

Das Rückschlagventil 5 weist ein primär zylindrisches Ventilgehäuse 6 auf. Ungefähr im mittleren Drittel des Ventilgehäuses 6 - bei Betrachtungen des Ventilgehäuses 6 in axialer Richtung - besitzt das Ventilgehäuse 6 eine primär radial ausgerichtete Erweiterung 7. Diese primär radial ausgerichtete Erweiterung 7 unterteilt sich

ungefähr zur Hälfte ihrer axialen Ausdehnung in einen ersten Zylinderabschnitt 8 und einen zweiten Zylinderabschnitt 9. Während der Außendurchmesser des ersten Zylinderabschnitts 8 dem Innendurchmesser der Gewindebohrung 1 entspricht, ist der Außendurchmesser des zweiten Zylinderabschnitts 9 geringer ausgeprägt.

Der erste Zylinderabschnitt 8 weist auf seiner äußeren Manteloberfläche 10 ein Außengewinde 11 auf, das in das Innengewinde 12 der Gewindebohrung 1 eingeschraubt ist. Das Innengewinde 12 ist dabei so weit in die Gewindebohrung 1 eingeschnitten, dass bei vollständiger Verschraubung des Rückschlagventils 5 in die Gewindebohrung 1 das Ventilgehäuse 6 des Rückschlagventils 5 mit seiner zwischen der vorderen Stirnfläche 13 und der zylindrischen Mantelfläche 14 befindlichen, Fasenkante 15 an den konischen Übergang 4 zwischen Gewindebohrung 1 und Fortsetzungsbohrung 3 gedrückt wird. Aufgrund dieses formschlüssigen Kontaktes zwischen dem Ventilgehäuse 6 und dem konischen Übergang 4 wird eine Strömung des Hydraulikfluid zwischen dem Ventilgehäuse 6 und dem konischen Übergang 4 verhindert.

Im ersten Zylinderabschnitt 8 sind in zwei, drei oder vier gleich großen Winkelsegmenten α_1 , α_2 , α_3 und α_4 (in Fig. 2 ist die Ausführungsform mit drei gleich großen Winkelsegmenten α_1 , α_2 und α_3 dargestellt, wobei die Winkelsegment α_3 und α_4 in Fig. 2 aufgrund der perspektivischen Darstellung nicht zu erkennen sind), die in gleich großen Winkelabständen zueinander angeordnet sind, erste Abtragungen 16 an der äußeren Manteloberfläche 10 vorgesehen, die zu einer Einebnung der zylindrischen Manteloberfläche 10 in den Winkelsegmenten α_1 , α_2 , α_3 und α_4 führen. Auf diese Weise bildet jede erste Abtragung 16 einen Durchlaßkanal 39 für eine Hydraulikfluidströmung zwischen der Seitenfläche der Gewindebohrung 1 und der Fläche der Abtragung 16 des Ventilgehäuses 6.

Die ersten Abtragungen 16 in den Winkelsegmenten α_1 , α_2 , α_3 und α_4 sind in der gleichen Größenordnung in den zweiten Zylinderabschnitt 9 weitergeführt. In den zwischen den Winkelsegmenten α_1 , α_2 , α_3 und α_4 befindlichen gleich großen Winkelsegmenten α_5 , α_6 , α_7 und α_8 (in Fig. 2 ist nur die Ausführungsform mit drei Winkelsegmenten α_5 , α_6 und α_7 dargestellt, wobei die Winkelsegmente α_6 , α_7 in Fig. 2 aufgrund der perspektivischen Darstellung nicht erkenntlich sind) sind im Zylinderabschnitt 9 zweite Abtragungen 17 vorgesehen, die in der gleichen Größenordnung wie die ersten Abtragungen 16 ausgeführt sind. Auf diese Weise besitzt das Querschnittsprofil des zweiten Zylinderabschnitts 9 ein Sechskantprofil. Da die Flächen dieser Abtragungen 16 einer Normgröße für die Anwendung eines 4-, 6-oder 8-kantförmigen Schraubwerkzeuges entsprechen, können sie als Angriffsflächen für ein 4-, 6-oder 8-kantförmiges Schraubwerkzeug zum Einschrauben des Rückschlagventil 5 in die Gewindebohrung 1 benutzt werden.

Das primär zylindrische Ventilgehäuse 6 im Rückschlagventil 5 weist eine axial gerichtete Ausnehmung 18 auf, die in einem ersten Abschnitt 19, der sich an dem zur Fortsetzungsbohrung 3 weisenden Ende des Ventilgehäuses 6 befindet, einen geringeren Innendurchmesser aufweist als in einem zweiten Abschnitt 20, der sich an dem im Bereich der Gewindebohrung 1 befindlichen Ende des Ventilgehäuses 6 befindet. Der konischen Übergang 40 zwischen dem kleineren Innendurchmesser des ersten Abschnitts 19 und dem größeren Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 20 der Ausnehmung 18 dient als Ventilsitz 21.

An den Ventilsitz 21 wird ein im zweiten Abschnitt 20 befindlicher kugelförmiger Ventilkörper 22 gedrückt. Die für das Andrücken des Ventilkörpers 22 an den Ventilsitz 21 erforderliche Kraft wird zu einem gewissen Anteil durch die Federkraft einer zwischen einem ersten Federteller 23 und einem zweiten Federteller 24 vorgespannten Feder 25 erzeugt. Die Übertragung der Federkraft der vorgespannten

Feder 25 auf den Ventilkörper 22 erfolgt über den ersten Federteller 23. Ein weiterer Anteil der für das Andrücken des Ventilkörpers 22 an den Ventilsitz 21 erforderlichen Kraft wird über die Druckdifferenz der ersten Druckseite
5 der zweiten Druckseite 27 aufgebracht.

Damit die Druckdifferenz zwischen erster Druckseite 26 und zweiter Druckseite 27 am Ventilkörper 22 wirken kann, besitzt das Ventilgehäuse 6 an seiner zur ersten
10 Druckseite 26 - zur Fortsetzungsbohrung 3 - weisenden Stirnfläche 13 eine erste Anströmöffnung 28. Über die erste Anströmöffnung 28 gelangt der in der ersten Druckseite 26 wirkende Druck an den innerhalb des ersten Abschnitts 19 befindlichen Flächenanteil 29 (gestrichelte
15 Linie in Fig. 3) des Ventilkörpers 22.

Der zweite Federteller 24 stützt sich an einem Sprengring 34 ab, der in einer kreisringförmigen Nut an der Seitenfläche der Ausnehmung 18 im Bereich einer zweiten
20 Öffnung 31 angebracht ist, die sich an einer zur zweiten Druckseite 37 weisenden Stirnfläche 30 des Ventilgehäuses 6 befindet. Um sich am Sprengring 34 abstützen zu können, besitzt der primär zylindrische zweite Federteller 24, der im Hinblick auf die Verwendung möglichst vieler
25 Gleichteile in einer Baugruppe baugleich zum ersten Federteller 23 ausgeführt ist, an der Kante zwischen Mantelfläche und unterer Stirnfläche eine Einkerbung 35, die auch die Funktionssicherheit des belasteten Spreng-
rings gegen Herausfallen aus der Nut erhöht. Zur
30 Fixierung der Feder 25 weist der erste und zweite Federteller 23 und 24 an der Kante zwischen Mantelfläche und oberer Stirnfläche eine kreisringförmige Einkerbung 36 auf. Der Federteller 23 und 24 besitzt einen konischen Übergang 29 von der unteren Stirnfläche zur Innenbohrung
35 32. Der konische Übergang 29 dient im Falle der Verwendung des Bauteils als erster Federteller 23 als Abstützfläche des ersten Federtellers 23 zum kugelförmigen Ventilkörper 22.

Im zweiten Abschnitt 20 der Ausnehmung 18 des Ventilgehäuses 6 sind im Bereich des Ventilkörpers 22 auf einer zur Längsachse 37 des Ventilgehäuses 6 konzentrischen Kreislinie auf der inneren Seitenfläche des Ventilgehäuses 6 mehrere in äquidistanten Winkelabschnitten β verteilte Durchgangsausnehmungen 38 angebracht, die in einem Bereich 39 münden, der sich zwischen dem Ventilgehäuse 6 und der Seitenwand der Gewindebohrung 1 auf der zur ersten Druckseite 26 weisenden Seite des ersten Zylinderabschnitts 18 befindet.

Ist der Druck des Hydraulikfluids in der ersten Druckseite 26 - in der Fortsetzungsbohrung 3 - größer als der Gegendruck, der sich aus dem Druck des Hydraulikfluids in der zweiten Druckseite 27 - in der Gewindebohrung 1 - und dem Druck der Federkraft der vorgespannten Feder 25 zusammensetzt, so hebt der Ventilkörper 22 von seinem Ventilsitz 21 ab und ermöglicht eine Strömung des Hydraulikfluids von der ersten Druckseite 26 - in der Fortsetzungsbohrung 3 - über einem Strömungskanal zwischen dem Ventilkörper 22 und konischen Übergang 40 des Ventilgehäuses 6 und über die Durchgangsbohrungen 38 zum Bereich 39 in der Gewindebohrung 1. Vom Bereich 39 der Gewindebohrung 1 strömt das Hydraulikfluid über drei Durchlaßkanäle 39, die durch Abtragungen 16 des ersten Zylinderabschnitts 8 des Ventilgehäuses 6 gebildet sind, in die Gewindebohrung 1. Der Ventilsitz trennt die erste Druckseite 26 von der zweiten Druckseite 27.

30

35

Ansprüche

1. Rückschlagventil (5) zwischen einer ersten Druckseite (26) und einer zweiten Druckseite (27) mit einem in einem ersten Zylinderabschnitt (8) eines zylindrischen Ventilgehäuses (6) aufgebrachten Außengewinde (11), das in eine Gewindebohrung (1) eines Gehäuses (2) einer hydraulischen Baugruppe einschraubbar ist,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
10 dass ein Durchlaßkanal (39) für eine Hydraulikfluidströmung zwischen einer Seitenwand der Gewindebohrung (1) und einer ersten Abtragung (16) der Mantelfläche (10) des zylindrischen Ventilgehäuses (6) in mindestens einem Winkelsegment (α_1 , α_2 , α_3 und α_4) des Ventilgehäuses (6)
15 ausgebildet ist.
2. Rückschlagventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zylindrische Ventilgehäuse (6) aus zwei, drei
20 oder vier gleich großen ersten Abtragungen (16) besteht, die in äquidistanten Winkelabständen auf der Mantelfläche (10) des zylindrischen Ventilgehäuses (6) aufgebracht sind.
- 25 3. Rückschlagventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zwei, drei oder vier gleich großen ersten Abtragungen (16) auf der Mantelfläche (10) des Ventilgehäuses (6) in einem an den mit dem Außengewinde (11) versehenen ersten Zylinderabschnitt (8) anschließenden zweiten Zylinderabschnitt (9) weitergeführt sind.
30
4. Rückschlageventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass im zweiten Zylinderabschnitt (9) die ersten Abtragungen (16) und entsprechend zwei, drei oder vier weitere, zu den ersten Abtragungen (16) gleich große zweite Abtragungen (17), die in den Winkelsegmenten (α_5 , α_6 , α_7 und α_8) des Ventilgehäuses (6) ausgeführt sind, die

sich zwischen den mit den ersten Abtragungen (16) versehenen Winkelsegmenten (α_1 , α_2 , α_3 und α_4) des Ventilgehäuses (6) befinden, als Eingriffe für ein Werkzeug zum Einschrauben des Rückschlagventils (5) in die Gewindebohrung (1) ausgebildet sind.

5. Rückschlagventile nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ersten und zweiten Abtragungen (16, 17) Einebnungen darstellen und ein Vier-, Sechs- oder Achtkantprofil für ein Werkzeug zum Einschrauben des Rückschlagventils (5) in die Gewindebohrung (1) bilden.

6. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gewindebohrung (1) auf der Höhe des zur ersten Druckseite (26) weisenden Endes des vollständig in die Gewindebohrung (1) eingeschraubten Ventilgehäuses (6) über einen Übergang (4) in eine Fortsetzungsbohrung (3) übergeht, deren Durchmesser geringer als der Durchmesser der Gewindebohrung (1) ausgeführt ist.

7. Rückschlagventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Übergang (4) einen konischen Verlauf aufweist.

8. Rückschlagventil nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikfluidströmung zwischen dem Ventilgehäuse (6) und dem Übergang (4) zwischen der Gewindebohrung (1) und der Fortsetzungsbohrung (3) dadurch unterbrochen ist, dass das Ventilgehäuse (6) an den Übergang (4) gedrückt ist.

9. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rückschlagventil (5) einen Ventilsitz (21) enthält, der durch einen konischen Übergang (40) von einem ersten Abschnitt (19) mit kleinerem Innendurchmesser zu

einem zweiten Abschnitt (20) mit größerem Innendurchmesser einer Ausnehmung (18) des hohlzylindrischen Rückschlagventils (5) gebildet ist.

5 10. Rückschlagventil nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Abschnitt (19) der Ausnehmung (18) eine erste Anströmöffnung (28) des Rückschlagventils (5) bildet.

10 11. Rückschlagventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rückschlagventil (5) an dem der ersten Anströmöffnung (28) gegenüberliegenden Ende des Ventil-
15 gehäuses (6) eine zweite Öffnung (31) aufweist.

12. Rückschlagventil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Abschnitt (20) der Ausnehmung (18) einen
20 kugelförmigen Ventilkörper (22) enthält, der durch die Federkraft einer vorgespannten, ebenfalls im zweiten Abschnitt (20) der Ausnehmung (18) befindlichen Feder (25) und die Druckdifferenz zwischen dem an der zweiten Öffnung (31) herrschenden Druck und dem an der ersten
25 Anströmöffnung (28) herrschenden Druck an den Ventilsitz (21) gedrückt wird.

13. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass das hohlzylindrische Rückschlagventil (5) im zweiten Abschnitt (20) der Ausnehmung (18) mehrere in äqidistanten Winkelabschnitten (β) auf einer zur Längsachse (37) des Rückschlagventils (5) konzentrischen Kreislinie auf der inneren Seitenfläche des Ventilgehäuses (6) verteilte
35 Durchgangsausnehmungen (38) aufweist, die in einem Bereich (39) der zweiten Druckseite (27) der Gewindebohrung (1) mündet, der sich an der zur ersten Druckseite (26) weisenden Seite des ersten Zylinderabschnitt (8) befindet.

14. Rückschlagventil nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Feder (25) zwischen einem ersten und zweiten
Federteller (23, 24) vorgespannt ist.

5

15. Rückschlagventil nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste und zweite Federteller (23, 24) die gleiche
Geometrie aufweisen.

10

16. Rückschlagventil nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Federkraft der vorgespannten Feder (25) über den
ersten Federteller (23) auf den Ventilkörper (22)
übertragen wird.

15

17. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der zweite Federteller (24) gegen einen in einer
kreisringförmigen Nut an der inneren Seitenfläche des
hohlzylindrischen Ventilgehäuses (6) geführten Sprengring
(34) abstützt.

20

18. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste und zweite Federteller (23, 24) zur
Zuführung des an der zweiten Öffnung (31) herrschenden
Druckes an den Ventilkörper (22) jeweils eine Innenbohrung
(32) aufweist.

25

30

35

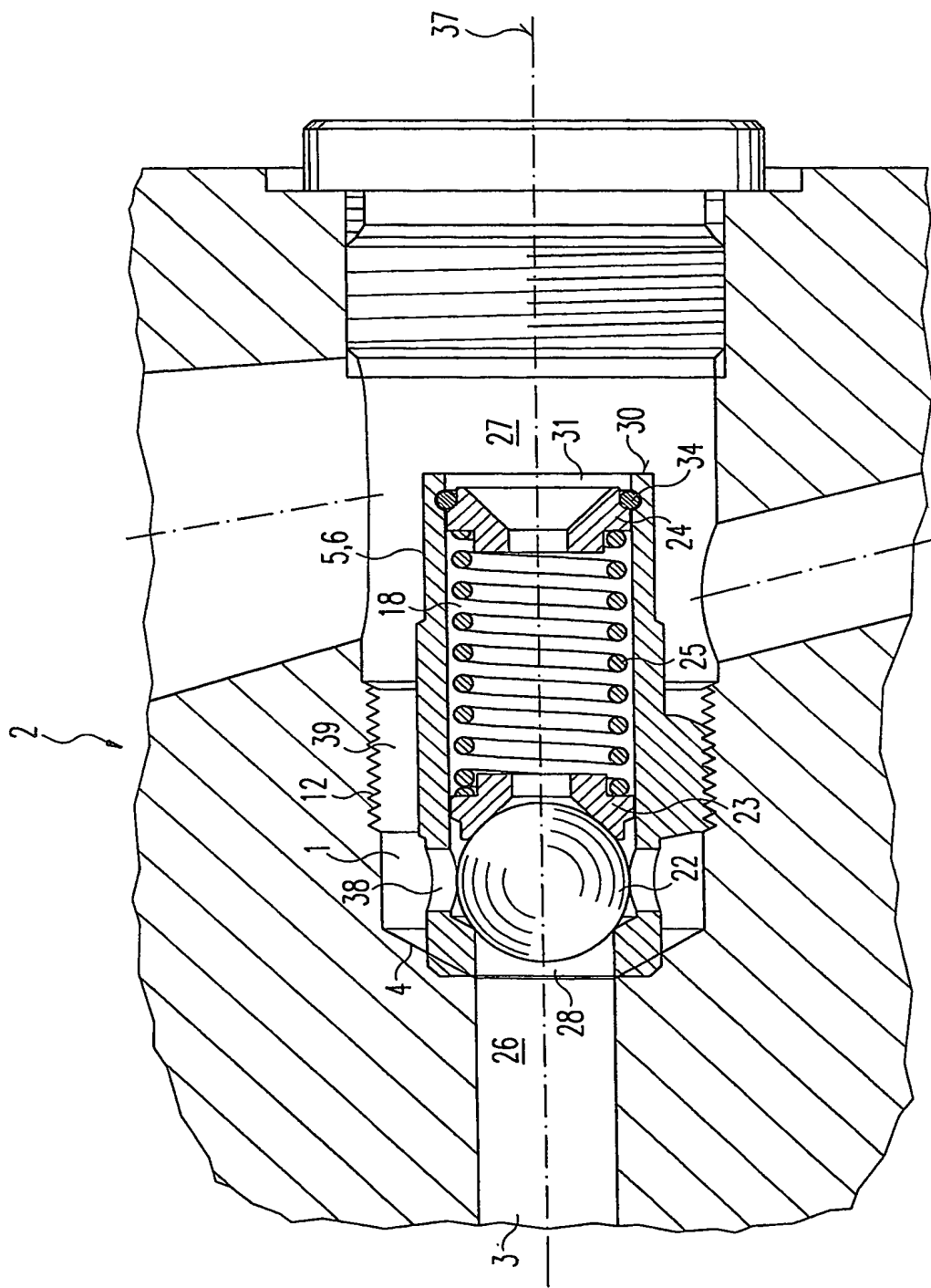
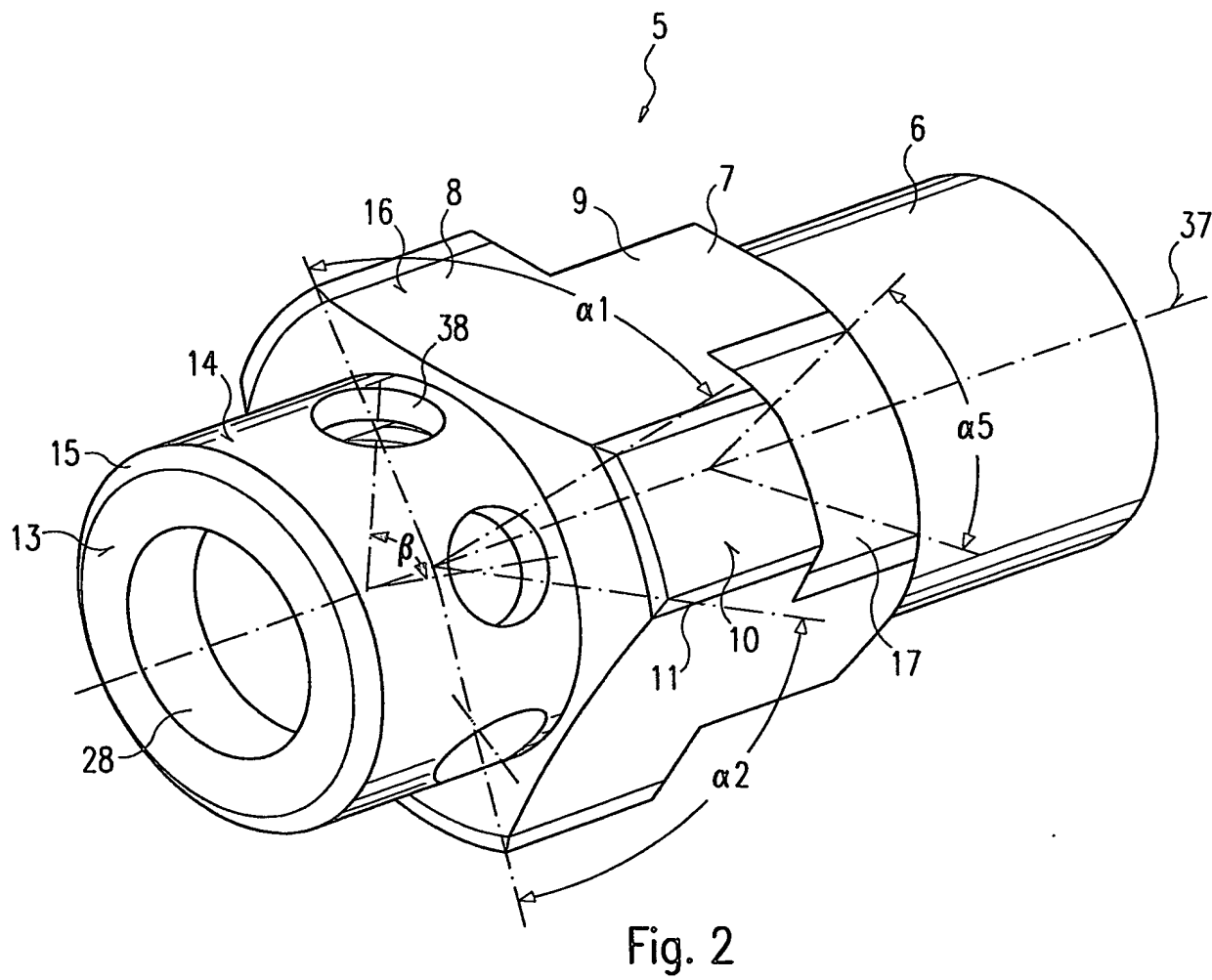


Fig. 1



3/3

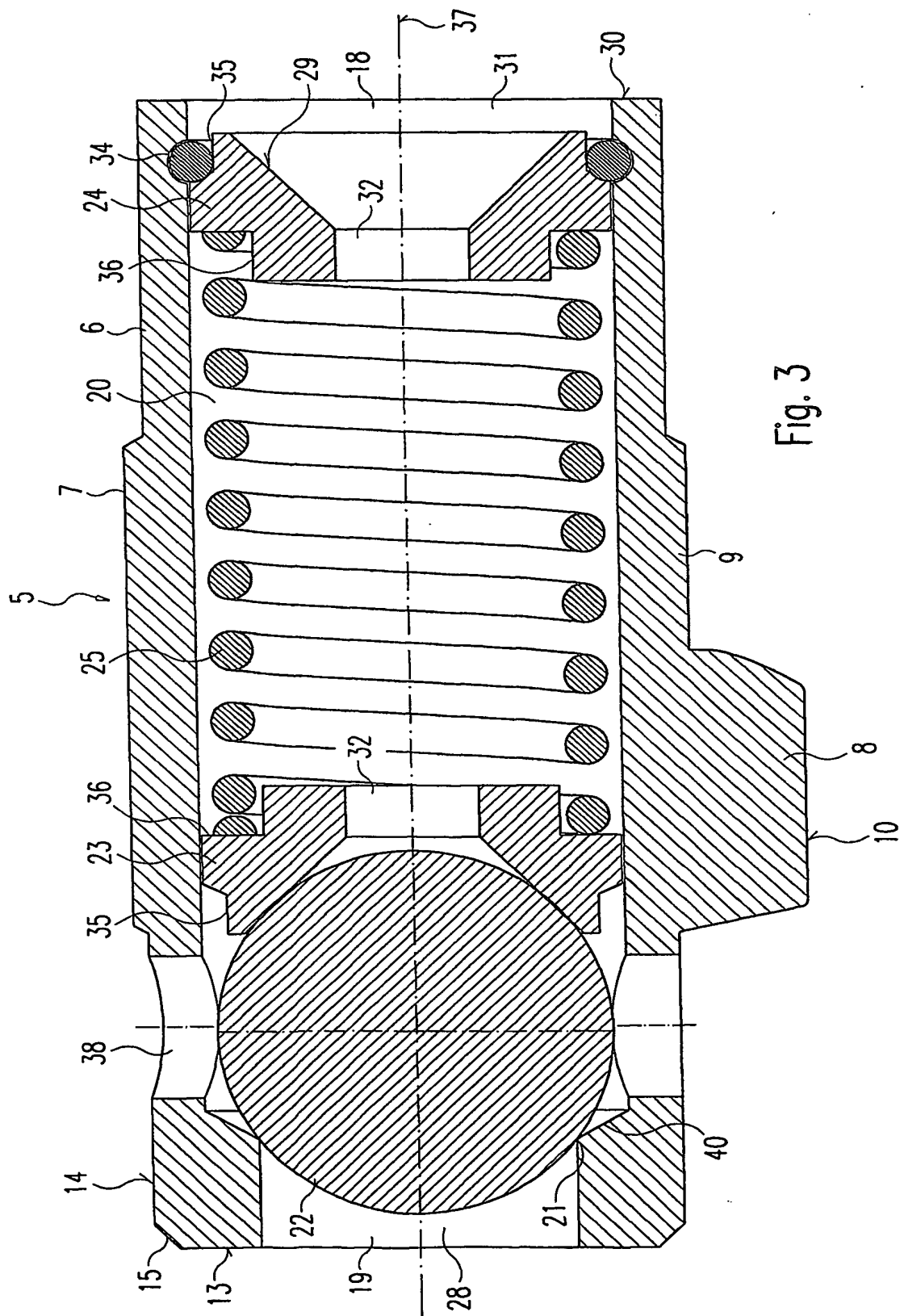


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16K15/04 F16K27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 88 01 759 U (A. OTT GMBH) 8 June 1989 (1989-06-08) page 4, line 8 - page 8, line 13 figures 1-6	1-3,6
Y	-----	7-12
Y	DE 24 49 443 A (HEILMEIER & WEINLEIN) 29 April 1976 (1976-04-29) cited in the application the whole document	7,8
Y	US 4 977 927 A (HILL JAMES H) 18 December 1990 (1990-12-18) column 4, line 57 - column 6, line 17 figures ----- -/-	9-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2004

Date of mailing of the international search report

30/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceuca, A-N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2004/005100

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 912 001 A (GREEN DONALD C) 10 November 1959 (1959-11-10) column 2, line 52 - column 4, line 56 figures 1-4 -----	1-18
A	DE 296 20 916 U (HORST MAIER GMBH & CO ARMATURE) 2 April 1998 (1998-04-02) page 3, paragraph 8 - page 5, paragraph 2 figures 1-3 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005100

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 8801759	U	08-06-1989	DE 8801759 U1	08-06-1989
DE 2449443	A	29-04-1976	DE 2449443 A1	29-04-1976
			DE 2462809 C2	27-10-1983
US 4977927	A	18-12-1990	NONE	
US 2912001	A	10-11-1959	NONE	
DE 29620916	U	02-04-1998	DE 29620916 U1	02-04-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16K15/04 F16K27/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 88 01 759 U (A. OTT GMBH) 8. Juni 1989 (1989-06-08) Seite 4, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 13 Abbildungen 1-6	1-3,6
Y	-----	7-12
Y	DE 24 49 443 A (HEILMEIER & WEINLEIN) 29. April 1976 (1976-04-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	7,8
Y	US 4 977 927 A (HILL JAMES H) 18. Dezember 1990 (1990-12-18) Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 6, Zeile 17 Abbildungen	9-12
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceuca, A-N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 912 001 A (GREEN DONALD C) 10. November 1959 (1959-11-10) Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 56 Abbildungen 1-4 -----	1-18
A	DE 296 20 916 U (HORST MAIER GMBH & CO ARMATURE) 2. April 1998 (1998-04-02) Seite 3, Absatz 8 - Seite 5, Absatz 2 Abbildungen 1-3 -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005100

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 8801759	U	08-06-1989	DE 8801759 U1		08-06-1989
DE 2449443	A	29-04-1976	DE 2449443 A1		29-04-1976
			DE 2462809 C2		27-10-1983
US 4977927	A	18-12-1990	KEINE		
US 2912001	A	10-11-1959	KEINE		
DE 29620916	U	02-04-1998	DE 29620916 U1		02-04-1998